

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pengamatan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian limbah cair pabrik tekstil pada berbagai konsentrasi dan waktu, memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap ANR daun, kadar klorofil a dan b, berat kering total, N-total, serat kasar, luas permukaan daun dan tinggi tanaman kangkung air.
2. Pemberian limbah cair pabrik tekstil menurunkan ANR daun pada konsentrasi 25%. dan meningkatkan kadar klorofil a dan b, berat kering total, N-total, serat

kung air pada konsentrasi 100%.

3. Pemberian limbah cair pabrik tekstil terhadap ANR, tertinggi pada minggu I, sedangkan terhadap klorofil a dan b meningkat sampai pada minggu III.
4. Hipotesa diterima sebab limbah berpengaruh negatif terhadap ANR dan hipotesa ditolak sebab limbah berpengaruh positif terhadap kadar klorofil dan pertumbuhan tanaman kangkung air.

### SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat diberikan saran-saran yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan berbagai pihak, guna meningkatkan perkembangan ilmu

pengetahuan. Saran-saran tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan logam berat yang terdapat di dalam kangkung air, karena kangkung merupakan sayuran yang dapat dikonsumsi.
2. Perlu dibuktikan apakah kangkung air, bagus atau tidak untuk agen pengolah limbah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G. dan Santika, S.S., 1984, *Metode Penelitian Air*, Penerbit Usaha National, Surabaya.
- Anonim, 1991, *Latihan Teknik Dasar Aplikasi dan Metoda Analisa Instrumental*, Puslitbang Kimia Terapan, LIPI, Bandung.
- Backer, C.A. and R.C. Bahkuizen Van Den Brank Jr., 1965, *Flora of Java (Spermatophytes Only)*, Vol. II, Angiospermae, families III = 160, NVP, Noordhoff Groningen, The Netherland, p. 117, 180.
- Bidwell, R.G.S., 1979, *Plant Physiology*, 2<sup>nd</sup> edition, Mac Millan Publishing Co, Inc. New York, p. 199-206.
- Caroll Bernard J. and P.M., 1986, *Isolation and Initial Characterization of constitutive Nitrate Reductase Deficient Mutants of Soybeans (Glycine max)*, *Plant Physiology*, p. 81 : 572 - 576.
- Cook, C.D.K., 1974, *Water Plants of The World*, Ammanual for Identification of The Genera of The Fresh Water Macrophytes, Dr. W. Junk G.V. Publishers The Hugue 1974, hal. 182.
- Darsono, V., 1992, *Pengantar Ilmu Lingkungan*, Penerbit Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Devlin, R.M., 1969, *Plant Phisiology*, Van Nostrand, Reinhold, New York.
- Dwidjoseputro, D., 1992, *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, R.L. Mitchell, 1991, *Fisiologi Tanaman Budidaya*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Gintings, P., 1992, *Mencegah dan Mengendalikan Pencemaran Industri*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta. hal. 6-30.
- Gojon Alain, J.F. Soussane, L. Passam and Paul Robin., 1986, *Nitrate Reductase in Roots and Shoots of Barley (Hordeum vulgare L) and Corn (Zea Mays L) Seedlings*, *Plant Physiol.* p. 82 : 254 - 26.
- Goldsworthy, P.R. dan N.M. Fisher, 1992, *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*, Edisi 2, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Guerrero, M.G., Vega, J.M. and Losada M., 1981, The Assimilatory Nitrate Reducing System and its Regulation Annual Review of Plant Physiologi. p. 32 : 169 - 204.
- Hartiko, H., 1983, Leaf and Root in Vivo Nitrate Reductase Activities of Coconut (*Cocos nucifera* L.) Cultivar and Hybrids, Ph.D. Desertation at University of The Philippine at Los Banos.
- Hawab, M., 1975, Sekelumit Tentang Zat Hijau Daun Dalam Kehidupan, Buletin Biokimia.
- Hess, D., 1975, Plant Physiology, Springer, Verlag Company, Ltd, Singapore, p. 144 - 157.
- Hughes, M.K., Lepp, N.W. and Phipps, D.A., 1980, Aerial Heavy Metal Pollution and Terrestrial Ecosystems, In Mac Fadyen (Ed), Advances in Ecological Research, Vol. VI, Academic Press, London.
- Hukum, R., Kuntarsih S. dan H. Simanjuntak., 1990, Bercocok Tanam Sayuran, Penerbit CV. Asona, Jakarta.
- Johnson, C.B., 1976, Rapid Activity by Phytochrome of Nitrate Reductase in The Cotyledons of *Sinapsis alba*, *Planta*, 128(1) : 127-131.
- Lehninger, A.L., 1990, Dasar-dasar Biokimia, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Loveless, A.R., 1991, Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik I, Edisi 2, Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Mahida, U.N., 1992, Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri, Penerbit C.V. Rajawali, Jakarta.
- Mursyanti, E., 1992, Buku Petunjuk Praktikum Fisiologi Tumbuhan, Lab. Botani, UAJY, Yogyakarta, hal. 11.
- Narwati, A.W., 1996, Perbandingan Aktivitas *in vivo* Nitrat Reduktase dan Produktivitas *Gelidium cartilagineum* (L.) Gaill., *Gigartina harveyana* L., dan *Ulva lactuca* L., Skripsi, Fak. Biologi, UAJY, Yogyakarta.
- National Academy of Science, 1976, Making Aquatic Weed Useful. Some Perspectives for Sciences, Washington D.C. hal 116 - 129.
- Nazaruddin, 1993, Budi Daya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah, Penerbit Swadaya, Jakarta. hal.87-89.
- Nelson, Streit and Harper, 1985, Nitrate Reductases from Wild-Type and *nr<sub>1</sub>*-Mutant Soybean (*Glycine max* (L.))

Leaves, Department of Agronomy and United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, University of Illinois, Urbana. p. 72 - 76.

Noggle, G.R. and Fritz, G. J., 1979, *Introduction Plant Physiology*, Practise Hall of India Limited, New Delhi. p. 325 - 342.

Pancho, Juan V. and Mohammad Soerdjani, 1978, *Aquatic Weeds of South East Asia a Systematic Account of Common South East Asian Aquatic Weeds*, Printed in The Philippines by National Publishing Cooperation Incorporated 20 M, Hemady St. Corner Aurora Bivd, Quezon City. p. 416.

Ruhyat, Y., 1973, *Beberapa Pengamatan Habitat dari Tumbuhan Air*, Paper Sarjana Muda, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Padjajaran.

Rusli, H. dan Sugeng, 1983, *Bercocok Tanam Sayuran*, Penerbit Aneka Ilmu, Semarang, hal. 62.

Sallisbury, F.B. and C. Ross., 1977, *Plant Physiology*. Practise Hall of India Privated Limited, New Delhi. p. 325 - 342.

Santosa, 1975, *Ilmu Hara*, Penerbit Fakultas Biologi, UGM, Yogyakarta.

Sastrapradja, S., 1977, *Aspek Ekologi Pembangunan Banten*, Buku II, P.T. Krakatau Steel dan BPPD Jabar, hal. 245.

Soerjani, M. dan L.S. Widiyanto., 1974, *Pertumbuhan Masal Tumbuhan Air dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas dan Kwantitas Air*, Seminar Pengelolaan Sumber Daya Air, Lembaga Ekologi Unpad, Bandung, 27 - 29 Maret 1974. hal 7 -9.

Srivastava, H.S., 1975, *Distribution of Nitrate Reductase in Aging Seedlings*, *Plant Cell Physiology*, 16(6): 995 - 1000.

Steenis, C.G.G.J. Van., 1991, *Flora of Java*, P.T. Pradya Paramita, Jakarta.

Sudarmadji, S., Bambang H. dan Suhardi, 1989, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Penerbit Liberty bekerja sama dengan PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.

Sudjana, M.A., 1992, *Metode Statistika*, Tarsito, Bandung. hal. 367.

- Tindall, H.D., 1986, **Vegetables in The Tropics**, First Edition, Published English Language Book Society Mac Millan, Hongkong. p. 97 - 99.
- Tjitrosomo, S.S., 1983, **Botani Umum 2**, Penerbit Angkasa, Bandung.
- Walsh, D.E., 1976, The Relation of Wheat Nitrate Reductase and Soil Nitrate to Flour Quality, **Chemistry**, 53(4): 468- 477.
- Wargasasmita, S. and T.M. Ischak, 1978, **Training Seminar in Environmetal Science and Management**, SEAMEO Regional Center for Tropical Biology, Bogor.
- Yandow Tim S., and R.M. Klein., 1986, Nitrate Reductase of Promary Roots of Red Spruce Seedlings, **Plant Physiol.** 81: 723-725.



Tabel Lampiran 1. Perhitungan hasil pengukuran aktivitas nitrat reduktase ( $\mu\text{mol NO}_2^-/\text{mg/jam}$ ) daun kangkung air pada berbagai konsentrasi limbah

Ulangan	Minggu	A N R						Jml	$\bar{x}$
		0%	10%	25%	50%	75%	100%		
1	I	3,78	2,39	2,14	2,89	2,07	3,42		
2		3,64	4,31	2,92	2,03	2,53	2,39		
3		4,10	3,74	2,03	3,96	2,53	2,82		
$\Sigma$		11,52	7,09	7,09	8,88	7,13	8,63	53,69	
x		3,84	3,48	2,36	2,96	2,38	2,88		2,98
1	II	4,24	1,85	1,96	2,82	2,18	3,53		
2		2,32	2,03	1,75	2,60	2,18	3,42		
3		3,60	2,10	1,75	2,50	2,32	3,35		
$\Sigma$		10,16	5,98	5,46	7,92	6,68	10,30	46,50	
x		3,39	1,99	1,82	2,64	2,23	3,35		2,58
1	III	2,25	2,35	2,32	2,53	2,32	2,21		
2		2,28	1,96	2,18	2,28	2,07	2,18		
3		2,25	1,93	1,89	2,25	3,28	2,28		
$\Sigma$		6,78	6,24	6,39	7,06	7,67	6,67	40,81	
x		2,26	2,08	2,13	2,35	2,56	2,22		2,27
1	IV	2,10	2,53	2,10	2,00	2,25	2,10		
2		2,14	2,85	1,82	2,00	1,85	1,82		
3		2,32	2,14	2,00	1,82	2,00	2,03		
$\Sigma$		6,56	7,52	5,92	5,82	6,10	5,95	37,87	
x		2,19	2,51	1,97	1,94	2,03	1,98		2,10
1	V	2,57	1,89	2,32	3,00	2,32	1,89		
2		2,07	2,25	1,93	2,50	1,93	2,00		
3		2,14	2,07	2,07	2,35	2,07	2,25		
$\Sigma$		6,78	6,21	6,32	7,85	6,32	6,14	39,62	
x		2,26	2,07	2,11	2,62	2,11	2,05		2,20
$\Sigma$ besar		41,80	36,39	31,18	37,53	33,90	37,69	218,49	
x besar		2,79	2,43	2,08	2,50	2,26	2,51		2,43



## ANR

$$\begin{aligned}\Sigma y^2 &= (3,78)^2 + (2,39)^2 + (3,64)^2 + \dots + (1,89)^2 + (2,00)^2 + (2,25)^2 \\ &= 563,38\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R_y &= \frac{(218,49)^2}{5 \times 6 \times 3} \\ &= \frac{47737,89}{90} \\ &= 530,42\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_y &= \frac{(41,80)^2 + (36,39)^2 + \dots + (33,90)^2 + (37,69)^2}{5 \times 3} - 530,42 \\ &= 534,79 - 530,42 \\ &= 4,37\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B_y &= \frac{(53,69)^2 + (46,50)^2 + (40,81)^2 + (37,87)^2 + (39,62)^2}{6 \times 3} - 530,42 \\ &= 539,68 - 530,42 \\ &= 9,26\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}J_{ab} &= 1/3 \{ (11,52)^2 + (10,16)^2 + \dots + (6,14)^2 + (6,32)^2 \} - 530,42 \\ &= 554,68 - 530,42 \\ &= 23,62\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_{By} &= 23,62 - 3,37 - 9,26 \\ &= 9,99\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}E_y &= 563,38 - 530,42 - 4,37 - 9,26 - 9,99 \\ &= 9,34\end{aligned}$$

Tabel Lampiran 2. Anava ANR daun kangkung air

Sumber variasi	dk	Jk	KT	F hit	F tab
Rata-rata Perlakuan	1	530,42	530,42		
A	5	4,37	0,87	5,44*	2,37
B	4	9,26	2,31	14,44*	2,53
AB	20	9,99	0,50	3,12*	1,75
Kekeliruan	60	9,34	0,16		
Jumlah	90	563,38			

Catatan : tanda \* menunjukkan ada beda nyata

Uji LSD

Diketahui : n = 3  
 $\alpha$  = 0,05  
 dk E = 60

$$\begin{aligned}
 \text{LSD} &= t(95\% ; dkE) \times \frac{\sqrt{2 \cdot KTE}}{n} \\
 &= 1,67 \times \frac{\sqrt{2 \cdot 0,16}}{30} \\
 &= 1,67 \times 0,105 \\
 &= 0,17
 \end{aligned}$$

Rangking perlakuan konsentrasi limbah

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	2,79	2,51	2,50	2,43	2,26	2,08
(6) 2,08	0,71*	0,43*	0,42*	0,35*	0,18*	0
(5) 2,26	0,53*	0,25*	0,24*	0,17*	0	
(4) 2,43	0,36*	0,08	0,07	0		
(3) 2,50	0,29*	0,01	0			
(2) 2,51	0,28*	0				
(1) 2,79	0					
	1	2	3	4	5	6
	a	b	b	b	c	d

## Rangking perlakuan waktu pengamatan

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		2,98	2,58	2,27	2,20	2,10
(5)	2,10	0,88*	0,48*	0,17*	0,10	0
(4)	2,20	0,78*	0,38*	0,07	0	
(3)	2,27	0,71*	0,31*	0		
(2)	2,58	0,40*	0			
(1)	2,98	0				
		1	2	3	4	5
		a	b	c	cd	d

Tabel Lampiran 3. Perhitungan hasil pengukuran klorofil a (mg/gr bahan)  
daun kangkung air pada berbagai konsentrasi limbah

Ulangan	Minggu	Klorofil a						Jml	$\bar{x}$
		0%	10%	25%	50%	75%	100%		
1	I	0,82	0,91	0,81	2,10	1,16	1,11		
2		0,92	0,83	1,35	1,89	1,14	1,58		
3		1,34	0,90	1,53	1,63	1,38	1,79		
$\Sigma$		3,08	2,64	3,69	5,62	3,68	4,48	23,19	
x		1,03	0,88	1,23	1,87	1,23	1,48		1,29
1	II	0,73	0,71	1,01	1,19	1,34	1,22		
2		0,75	1,27	1,83	1,93	1,85	1,63		
3		0,63	1,17	1,21	1,42	1,38	1,48		
$\Sigma$		2,11	3,15	4,05	4,54	4,57	4,33	22,75	
x		0,70	1,05	1,35	1,51	1,52	1,44		1,26
1	III	1,94	1,30	2,04	1,82	2,03	1,91		
2		1,50	1,33	1,45	2,48	2,47	1,34		
3		1,50	1,25	1,68	1,62	1,50	1,54		
$\Sigma$		5,45	3,88	5,17	5,92	6,00	7,52	33,94	
x		1,82	1,29	1,72	1,97	2,00	2,51		1,88
1	IV	0,79	0,88	0,83	1,06	0,81	0,99		
2		0,82	0,74	0,83	0,88	0,88	0,98		
3		0,77	0,90	1,04	0,96	0,82	1,00		
$\Sigma$		2,38	2,52	2,70	2,90	2,51	2,97	15,98	
x		0,79	0,90	0,90	0,97	0,84	0,99		0,89
1	V	1,35	1,00	1,57	0,73	1,86	1,16		
2		1,44	1,44	1,61	0,67	1,64	1,64		
3		1,10	1,56	2,00	0,89	0,84	1,82		
$\Sigma$		3,89	4,00	5,18	2,29	4,34	4,62	24,32	
x		1,30	1,33	1,73	0,76	1,45	1,54		1,35
$\Sigma$ besar		16,91	16,19	20,79	21,27	21,10	23,92	120,18	
x besar		1,13	1,08	1,39	1,42	1,41	1,59		1,33

## Klorofil a

$$\begin{aligned}\Sigma y^2 &= (0,82)^2 + (0,92)^2 + \dots + (0,67)^2 + (0,89)^2 \\ &= 181,68\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R_y &= \frac{(120,18)^2}{5 \times 6 \times 3} \\ &= \frac{14443,23}{90} \\ &= 160,48\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_y &= \frac{(16,91)^2 + (16,19)^2 + \dots + (21,10)^2 + (21,27)^2}{5 \times 3} - 160,48 \\ &= 163,34 - 160,48 \\ &= 2,86\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B_y &= \frac{(23,19)^2 + (22,75)^2 + (33,94)^2 + (15,98)^2 + (24,32)^2}{6 \times 3} - 160,48 \\ &= 169,67 - 160,48 \\ &= 9,19\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}J_{ab} &= 1/3 \{(3,08)^2 + (2,11)^2 + \dots + (2,90)^2 + (2,29)^2\} - 160,48 \\ &= 177,19 - 160,48 \\ &= 16,71\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_{By} &= 16,71 - 2,86 - 9,19 \\ &= 4,66\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}E_y &= 181,68 - 160,48 - 2,86 - 9,19 - 4,66 \\ &= 4,49\end{aligned}$$

Tabel Lampiran 4. Anava klorofil a daun kangkung air

Sumber variasi	dk	Jk	KT	F hit	F tab
Rata-rata Perlakuan	1	160,48	160,48		
A	5	2,86	0,57	8,14*	2,37
B	4	9,19	2,30	32,86*	2,53
AB	20	4,66	0,23	3,28*	1,75
Kekeliruan	60	4,49	0,07		
Jumlah	90	181,68			

Catatan : tanda \* menunjukkan ada beda nyata

Uji LSD

Diketahui : n = 3  
 $\alpha$  = 0,05  
 dk E = 60

$$\begin{aligned}
 \text{LSD} &= t(95\% ; dkE) \times \frac{\sqrt{2 \cdot KTE}}{n} \\
 &= 1,67 \times \frac{\sqrt{2 \cdot 0,07}}{30} \\
 &= 1,67 \times 0,07 \\
 &= 0,12
 \end{aligned}$$

Rangking perlakuan konsentrasi limbah

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	1,59	1,42	1,41	1,39	1,13	1,08
(6) 1,08	0,51*	0,34*	0,33*	0,31*	0,05	0
(5) 1,13	0,46*	0,29*	0,28*	0,26*	0	
(4) 1,39	0,20*	0,03	0,02	0		
(3) 1,41	0,18*	0,01	0			
(2) 1,42	0,17*	0				
(1) 1,59	0					
	1	2	3	4	5	6
	a	b	b	b	c	c

## Rangking perlakuan waktu pengamatan

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		1,88	1,35	1,29	1,26	0,89
(5)	0,89	0,99*	0,46*	0,40*	0,37*	0
(4)	1,26	0,62*	0,09	0,02	0	
(3)	1,29	0,59*	0,06	0		
(2)	1,35	0,53*	0			
(1)	1,88	0				

1	2	3	4	5
a	b	b	b	c

Tabel Lampiran 5. Perhitungan hasil pengukuran klorofil b (mg/gr bahan)  
daun kangkung air pada berbagai konsentrasi limbah

Ulangan	Minggu	Klorofil b						Jml	$\bar{x}$
		0%	10%	25%	50%	75%	100%		
1	I	0,31	0,39	0,36	0,44	0,48	0,60		
2		0,37	0,35	0,49	0,49	0,46	0,51		
3		0,44	0,40	0,51	0,57	0,76	0,62		
$\Sigma$		1,12	1,14	1,36	1,50	1,70	1,73	8,55	
x		1,37	0,38	0,45	0,50	0,57	0,58		0,47
1	II	0,77	0,30	0,37	0,37	0,40	0,44		
2		0,85	0,41	0,42	0,69	0,40	0,50		
3		0,80	0,43	0,72	0,59	0,66	0,62		
$\Sigma$		2,42	1,14	1,51	1,65	1,46	1,56	9,74	
x		0,81	0,38	0,50	0,55	0,49	0,52		0,54
1	III	0,41	0,65	0,42	1,17	0,86	0,84		
2		0,82	0,72	0,81	1,22	0,81	1,03		
3		0,56	0,67	0,87	1,23	0,85	0,80		
$\Sigma$		1,79	2,04	2,10	3,62	2,52	2,67	14,74	
x		0,60	0,68	0,70	1,21	0,84	0,89		0,82
1	IV	0,33	0,40	0,37	0,37	0,35	0,51		
2		0,35	0,32	0,35	0,41	0,40	0,40		
3		0,32	0,44	0,48	0,43	0,37	0,42		
$\Sigma$		1,00	1,16	1,20	1,21	1,12	1,33	7,02	
x		0,33	0,39	0,40	0,40	0,37	0,44		0,39
1	V	0,65	0,43	0,57	0,70	0,54	1,19		
2		0,55	0,55	0,65	0,47	0,82	1,25		
3		0,46	0,54	0,60	0,46	0,94	1,42		
$\Sigma$		1,66	1,52	1,82	1,63	2,30	3,86	12,79	
x		0,55	0,51	0,60	0,54	0,77	1,29		0,71
$\Sigma$ besar		7,99	7,00	7,99	9,61	9,10	11,15	52,84	
x besar		0,53	0,47	0,53	0,64	0,61	0,74		0,59



## Klorofil b

$$\begin{aligned}\Sigma y^2 &= (0,31)^2 + (0,37)^2 + \dots + (1,25)^2 + (1,42)^2 \\ &= 36,45\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Ry &= \frac{(52,84)^2}{5 \times 6 \times 3} \\ &= \frac{2792,06}{90} \\ &= 31,02\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Ay &= \frac{(7,99)^2 + (7,00)^2 + \dots + (9,10)^2 + (11,15)^2}{5 \times 3} - 31,02 \\ &= 31,74 - 31,02 \\ &= 0,72\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}By &= \frac{(8,55)^2 + (9,74)^2 + (14,74)^2 + (7,02)^2 + (12,79)^2}{6 \times 3} - 31,02 \\ &= 33,23 - 31,02 \\ &= 2,21\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Jab &= 1/3 \{(1,12)^2 + (2,42)^2 + \dots + (3,86)^2 + (2,67)^2\} - 31,02 \\ &= 35,69 - 31,02 \\ &= 4,67\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}ABy &= 4,67 - 0,72 - 2,21 \\ &= 1,74\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Ey &= 36,45 - 31,02 - 0,72 - 2,21 - 1,74 \\ &= 0,76\end{aligned}$$

Tabel Lampiran 6. Anava klorofil b daun kangkung air

Sumber variasi	dk	Jk	KT	F hit	F tab
Rata-rata Perlakuan	1	31,02	31,02		
A	5	0,72	0,14	14 *	2,37
B	4	2,21	0,55	5,5 *	2,53
AB	20	1,74	0,09	0,9	1,75
Kekeliruan	60	0,76	0,01		
Jumlah	90	36,45			

Catatan : tanda \* menunjukkan ada beda nyata

Uji LSD

Diketahui : n = 3

$\alpha$  = 0,05

dk E = 60

$\sqrt{2 \cdot KTE}$

$$LSD = t(95\% ; dkE) \times \frac{\sqrt{2 \cdot KTE}}{n}$$

$\sqrt{2 \cdot 0,01}$

$$= 1,67 \times \frac{\sqrt{2 \cdot 0,01}}{30}$$

$$= 1,67 \times 0,03$$

$$= 0,02$$

Rangking perlakuan konsentrasi limbah

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	0,74	0,64	0,61	0,53	0,53	0,47
(6) 0,47	0,27*	0,17*	0,14*	0,06*	0,06*	0
(5) 0,53	0,21*	0,11*	0,08*	0	0	
(4) 0,53	0,21*	0,11*	0,08*	0		
(3) 0,61	0,13*	0,03*	0			
(2) 0,64	0,10*	0				
(1) 0,74	0					
	1	2	3	4	5	6
	a	b	c	d	d	e

## Rangking perlakuan waktu pengamatan

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		0,82	0,71	0,54	0,47	0,39
(5)	0,39	0,43*	0,32*	0,15*	0,08*	0
(4)	0,47	0,35*	0,24*	0,07*	0	
(3)	0,54	0,28*	0,17*	0		
(2)	0,71	0,11*	0			
(1)	0,82	0				

1	2	3	4	5
a	b	c	d	e

Tabel lampiran 7. Perhitungan hasil pengukuran berat basah total ( $\text{gr/m}^2$ ) tanaman kangkung air pada berbagai konsentrasi limbah

Umur	Organ	Konsentrasi Limbah						Jumlah	Rata
		0%	10%	25%	50%	75%	100%		
Awal	Daun	1	685,96	729,67	1077,94	708,58	1221,17	1002,56	
		2	678,43	667,36	987,49	995,02	1175,94	1085,48	
		3	648,27	737,21	919,64	1040,25	1062,87	927,18	
	Batang	1	1507,61	1162,87	1365,91	1748,83	1590,53	1160,86	
		2	1289,01	1025,18	1371,93	1590,53	1402,08	1095,02	
		3	1160,86	1221,17	1422,69	1485,00	1417,16	1326,70	
	Akar	1	1364,39	1341,77	1358,37	1258,86	1356,85	1296,55	
		2	1530,23	1236,24	1347,31	1379,47	1251,32	1160,86	
		3	1545,30	1334,24	1445,30	1537,76	1304,08	1266,39	
$\Sigma$			10410,06	9255,71	9930,67	11744,30	11782,00	10321,60	63444,34
x			1156,67	1028,41	1103,41	1304,92	1309,11	1146,84	1174,89
Akhir	Daun	1	1326,70	1085,48	1210,10	1635,76	2095,58	2351,88	
		2	1108,09	1138,25	1215,63	2140,81	2140,81	2216,19	
		3	1100,56	1100,56	1168,40	2276,50	2276,50	2291,57	
	Batang	1	1251,32	1123,17	1504,08	1175,94	1545,30	1967,43	
		2	1191,01	1040,25	1456,85	1598,07	1643,30	1665,91	
		3	1213,63	1100,56	1378,47	1567,92	1620,68	1492,54	
	Akar	1	1206,09	1243,78	1581,47	1522,69	1206,09	1379,47	
		2	1582,99	1266,39	1404,08	1552,84	1341,77	1537,76	
		3	1598,07	1130,71	1236,24	1462,38	1236,24	1598,07	
$\Sigma$			11578,46	10229,15	12255,32	14932,91	15106,27	16500,82	80602,93
x			1286,49	1136,57	1361,70	1659,21	1678,47	1833,42	1492,65
$\Sigma$			1168,40	973,44	2324,65	3188,61	3324,27	6179,22	17158,59
x			129,82	108,16	258,29	354,29	369,36	686,59	317,76

Tabel lampiran 8. Perhitungan hasil pengukuran berat kering total ( $\text{gr/m}^2$ ) kangkung air pada berbagai konsentrasi limbah

Umur	Organ	Konsentrasi Limbah						Jumlah	Rata	
		0%	10%	25%	50%	75%	100%			
Awal	Daun	1	195,99	150,75	151,06	216,14	241,22	203,53		
		2	188,45	143,22	158,30	211,06	233,68	233,67		
		3	173,38	165,84	155,84	204,68	218,61	218,60		
	Batang	1	203,53	226,13	211,07	253,83	256,29	263,82		
		2	195,99	211,06	216,68	241,37	211,06	241,22		
		3	218,60	195,98	210,29	248,76	218,60	248,76		
	Akar	1	195,99	188,45	199,68	188,46	195,99	180,92		
		2	218,60	173,37	201,54	205,99	180,92	165,84		
		3	211,06	188,45	207,60	199,08	188,45	180,91		
TotalΣ		1801,59	1643,25	1712,06	1969,37	1944,82	1937,27	11008,37		
Totalx		600,53	547,75	570,69	656,46	648,27	645,76		611,58	
Akhir	Daun	1	309,06	215,74	301,39	398,73	326,14	354,29		
		2	286,45	240,26	304,06	311,99	331,67	324,14		
		3	271,37	207,64	307,21	342,60	346,75	331,68		
	Batang	1	188,45	258,29	210,58	240,09	269,77	324,14		
		2	226,14	271,33	201,37	260,25	309,07	301,52		
		3	241,22	239,52	210,06	308,34	301,52	331,67		
	Akar	1	203,53	196,86	207,06	207,48	203,53	226,14		
		2	211,06	212,06	208,68	230,09	195,99	218,60		
		3	188,45	193,57	199,45	215,02	245,38	241,22		
TotalΣ		2125,73	2035,27	2149,86	2514,59	2529,82	2653,40	14008,67		
Totalx		708,57	678,42	716,62	838,20	843,27	884,46		778,26	
Σ		324,14	392,02	437,80	545,22	585,00	716,13	3000,30		
x		108,04	130,67	145,93	181,74	195,00	238,70		166,69	

Tabel lampiran 9. Perhitungan jumlah berat kering total ( $\text{gr/m}^2$ ) tanaman kangkung air pada berbagai konsentrasi limbah

Umur	Organ	Konsentrasi Limbah						Jumlah	Rata-Rata
		0%	10%	25%	50%	75%	100%		
Awal	$\Sigma$ Daun	557,82	459,81	465,20	631,88	693,51	655,80	3464,02	
	x Daun	185,94	153,27	155,07	210,63	231,17	218,60		192,45
	$\Sigma$ Batang	618,12	633,17	638,04	743,96	685,95	753,80	4073,04	
	x Batang	206,55	211,06	202,94	197,84	188,45	175,89		197,12
	$\Sigma$ Akar	625,65	550,27	608,82	593,53	565,36	527,67	3471,28	
	x Akar	208,55	183,42	202,94	197,84	188,45	175,89		192,85
Total $\Sigma$		1801,59	1643,25	1712,06	1969,37	1944,82	1937,27	11008,37	
Total x		600,53	547,75	570,69	656,45	648,27	645,76		611,58
Akhir	$\Sigma$ Daun	866,88	663,64	912,66	1053,32	1004,56	1010,11	5511,13	
	x Daun	288,96	221,21	304,22	351,11	334,85	336,70		306,17
	$\Sigma$ Batang	655,81	769,14	622,01	808,65	880,36	957,33	4658,86	
	x Batang	218,60	256,38	207,34	269,56	293,45	309,11		262,65
	$\Sigma$ Akar	603,04	602,49	615,19	652,59	644,90	685,96	3769,70	
	x Akar	201,01	200,83	205,06	217,53	214,97	228,65		209,43
Total $\Sigma$		2125,73	2035,27	2149,86	2514,59	2529,82	2653,40	13939,38	
Total x		708,57	678,42	716,62	838,20	834,27	884,46		778,26
$\Sigma$		324,14	392,02	437,80	545,22	585,00	716,13	3000,30	
x		108,04	130,67	145,93	181,74	195,00	238,70		166,68

## Berat Kering Total

$$\begin{aligned}\Sigma Y^2 &= 195,99^2 + 188,45^2 + \dots + 218,60^2 + 241,22^2 \\ &= 6079393,81\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R_y &= \frac{(3000,30)^2}{3 \times 2 \times 3 \times 6} \\ &= \frac{9001800,09}{108} \\ &= 83350\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_y &= \frac{11008,37^2 + 14008,67^2}{3 \times 6 \times 3} - 83350 \\ &= \frac{317427045,20}{54} - 83350 \\ &= 5794928,61\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B_y &= \frac{2047,15^2 + 620,29^2 + 306,09^2}{3 \times 2 \times 6} - 83350 \\ &= \frac{4669273,89}{54} - 83350 \\ &= 3118,03\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}C_y &= \frac{324,14^2 + 392,02^2 + \dots + 557,82^2 + 716,13^2}{2 \times 3 \times 3} - 83350 \\ &= \frac{1571685,44}{18} - 83350\end{aligned}$$

$$= 87315,86 - 83350$$

$$= 3965,86$$

$$Jab = \frac{3464,02^2 + \dots + 3769,7^2}{3 \times 6} - 83350$$

$$= 5940391,26 - 83350$$

$$= 5857041,26$$

$$Jac = \frac{1801,59^2 + \dots + 2653,40^2}{3 \times 3} - 83350$$

$$= 5920393,14 - 83350$$

$$= 5843043,14$$

$$Jbc = \frac{309,06^2 + \dots + 158,29^2}{2 \times 3} - 83350$$

$$= 145894,07 - 83350$$

$$= 62544,07$$

$$Jabc = 1/3 \{ (557,82)^2 + \dots + (685,96)^2 \} - 83350$$

$$= 6060695,11 - 83350$$

$$= 5977345,11$$

$$ABy = 5857041,26 - 5794928,61 - 3118,03$$

$$= 58994,62$$

$$ACy = 5843043,14 - 5794928,61 - 3965,86$$

$$= 44148,67$$

$$BCy = 62544,07 - 3118,03 - 3965,86$$

$$= 55460,18$$

$$ABCy = 5977345,11 - 5794928,61 - 3118,03 - 3965,86$$

$$58994,62 - 44148,67 - 55460,18$$



$$= 16729,14$$

$$\begin{aligned} E_y &= 6079393,81 - 83350 - 5794928,61 - 3118,03 - 3965,86 - \\ &\quad 58994,62 - 44148,67 - 55460,18 - 16729,14 \\ &= 18698,70 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 10. Anava berat kering total tanaman kangkung air

Sumber variasi	dk	Jk	KT	F hit	F tab
Rata-rata Perlakuan	1	83350	83350		
A	1	5794928,61	5794928,61	22313,9*	4,01
B	2	3118,03	1559,01	6,0*	3,16
C	5	3965,86	793,17	3,1*	2,38
AB	2	58994,62	29497,31	113,6*	3,16
AC	5	44148,67	8829,73	34,0*	2,38
BC	10	55460,18	5546,02	6,4*	2,00
ABC	10	16729,14	1672,91	11,2*	2,00
Kekeliruan	72	18698,70	259,70		
Jumlah	108	6079393,81			

Catatan : tanda \* menunjukkan ada beda nyata

Uji LSD

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } n &= 36 \\ \alpha &= 0,05 \\ \text{dk E} &= 72 \end{aligned}$$

$$\sqrt{2 \cdot KTE}$$

$$\text{LSD} = t(95\% ; \text{dkE}) \times \frac{\sqrt{2 \cdot KTE}}{n}$$

$$\begin{aligned} &= 1,68 \times \frac{\sqrt{2 \cdot 259,70}}{12} \\ &= 1,68 \times 6,58 \\ &= 11,05 \end{aligned}$$

### Ranking perlakuan konsentrasi limbah

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		238,70	195,00	181,74	145,93	130,67	108,05
(6)	108,04	130,66*	86,96*	73,70*	37,89*	22,83*	0
(5)	130,67	108,03*	64,33*	51,07*	15,26*	0	
(4)	145,93	92,77*	49,07*	35,81*	0		
(3)	181,74	52,63*	13,26*	0			
(2)	195,00	48,03*	0				
(1)	238,70	0					

1 2 3 4 5 6  
a b c d e f

### Ranking perlakuan waktu pengamatan

		(1)	(2)
		778,26	611,58
(2)	611,58	165,18*	0
(1)	778,26	0	

1 2  
a b

Tabel Lampiran 11. Perhitungan hasil pengukuran N-total (%/gr bahan) tanaman kangkung air pada berbagai konsentrasi limbah

U1	N-Total						Jumlah	Rata <sup>2</sup>
	0%	10%	25%	50%	75%	100%		
1	15,53	14,79	15,04	15,23	17,58	18,23		
2	15,49	14,70	15,06	15,06	17,62	18,24		
3	15,52	14,68	15,05	15,20	17,60	18,21		
$\Sigma$	46,58	44,17	45,15	45,49	52,80	54,68	268,87	
x	15,53	14,72	15,05	15,16	17,80	18,23		14,94

N-total

$$Y^2 \text{ tot} = 15,57^2 + 15,49^2 + \dots + 18,21^2 + 18,24^2$$

$$= 4668,79$$

$$R_y = \frac{(268,87)^2}{6 \times 3}$$

$$= \frac{72291,08}{18}$$

$$= 4016,17$$

$$J_{kp} = \frac{46,58^2 + 44,17^2 + \dots + 52,80^2 + 54,68^2}{3} - 4016,17$$

$$= \frac{14006,29}{3} - 4016,17$$

$$= 4668,76 - 4016,17$$

$$= 652,59$$

$$J_{kg} = 4668,79 - 4016,17 - 652,59$$

$$= 0,03$$

Tabel Lampiran 12. Anava N-total daun kangkung air

SOV	dk	JK	KT	F hit	F tab
Rata-rata	1	4016,17	4016,17		
Perlakuan	5	652,59	130,52	52208 *	3,11
Galat	12	0,03	0,0025		
Jumlah	18	4668,79			

Catatan : \* menunjukkan adanya beda nyata

### Uji LSD

Diketahui :      n    =    3  
                               α    =    0,05  
                               dk E   =    12

$$\begin{aligned}
 \text{LSD} &= t(95\% ; 12) \times \frac{\sqrt{2 \times 0,0008}}{6} \\
 &= 1,78 \times 0,029 \\
 &= 0,052
 \end{aligned}$$

### Ranking

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	18,23	17,60	15,53	15,16	15,05	14,72
(6) 14,72	3,51*	2,88*	0,81*	0,44*	0,33*	0
(5) 15,05	3,18*	2,55*	0,48*	0,11*	0	
(4) 15,16	3,07*	2,44*	0,37*	0		
(3) 15,53	2,70*	2,07*	0			
(2) 17,60	0,63*	0				
(1) 18,23	0					
		1	2	3	4	5
		a	b	c	d	e
						f

Tabel Lampiran 13. Perhitungan hasil pengukuran serat kasar (mg/gr bahan)  
daun kangkung air pada berbagai konsentrasi limbah

U1	Serat Kasar						Jumlah	Rata <sup>2</sup>
	0%	10%	25%	50%	75%	100%		
1	0,098	0,104	0,106	0,112	0,114	0,348		
2	0,093	0,114	0,120	0,129	0,148	0,384		
3	0,087	0,109	0,116	0,121	0,137	0,401		
Σ	0,278	0,327	0,342	0,362	0,399	1,133	2,841	
x	0,093	0,109	0,114	0,121	0,133	0,378		0,158

#### Serat Kasar

$$Y^2 \text{ tot} = 0,098^2 + 0,093^2 + \dots + 0,384^2 + 0,401^2$$

$$= 0,628$$

$$R_y = \frac{(2,841)^2}{6 \times 3}$$

$$= \frac{8,071}{18}$$

$$= 0,448$$

$$J_{kp} = \frac{0,278^2 + 0,327^2 + 0,342^2 + 0,362^2 + 0,399^2 + 1,133^2}{3} - 0,448$$

$$= \frac{1,875}{3} - 0,448$$

$$= 0,625 - 0,448$$

$$= 0,177$$

$$J_{kg} = 0,628 - 0,448 - 0,177$$

$$= 0,003$$

Tabel Lampiran 14. Anava serat kasar daun kangkung air

SOV	dk	JK	KT	F hit	F tab
Rata-rata	1	0,448	0,448	140 *	3,11
Perlakuan	5	0,177	0,035		
Galat	12	0,003	0,00025		
Jumlah	18	0,628			

Catatan : \* menunjukkan adanya beda nyata

#### Uji LSD

Diketahui :  $n = 3$   
 $\alpha = 0,05$   
 $dk E = 12$

$$\begin{aligned}
 LSD &= t(95\% ; 12) \times \frac{\sqrt{2 \times 0,0008}}{6} \\
 &= 1,78 \times 0,0091 \\
 &= 0,016
 \end{aligned}$$

#### Ranking

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	0,378	0,133	0,121	0,114	0,109	0,093
(6) 0,47	0,285*	0,040*	0,029*	0,021*	0,016*	0
(5) 0,53	0,269*	0,024*	0,012*	0	0	
(4) 0,53	0,264*	0,019*	0,007*	0		
(3) 0,61	0,257*	0,012*	0			
(2) 0,64	0,245*	0				
(1) 0,74	0					
	1	2	3	4	5	6
	a	b	bc	c	c	d

Tabel Lampiran 15. Perhitungan hasil pengukuran luas permukaan daun ( $\text{cm}^2$ ) kangkung pada berbagai konsentrasi limbah

Ul.	Perlakuan	Luas Permukaan Daun						Jumlah	Rata <sup>2</sup>
		0%	10%	25%	50%	75%	100%		
1	Sebelum	6,50	7,14	8,00	6,98	7,34	6,50		
2	pemberian	6,33	7,03	7,53	7,40	7,28	7,19		
3	limbah	6,98	6,98	7,60	7,47	6,98	6,64		
$\Sigma$		19,81	21,15	23,13	21,85	21,60	20,33	127,87	
x		6,60	7,05	7,71	7,28	7,20	6,78		7,10
1	Sesudah	8,24	8,16	8,52	9,31	9,20	10,14		
2	pemberian	8,35	8,11	9,15	9,07	9,56	9,88		
3	limbah	7,98	8,03	9,11	9,18	8,96	9,81		
$\Sigma$		24,57	24,30	26,78	27,56	27,72	29,83	160,76	
x		8,19	8,10	8,93	9,19	9,24	9,94		8,93
$\Sigma$		4,75	3,15	3,65	5,71	6,12	9,50	32,89	
x		1,59	1,05	1,22	1,91	2,04	3,16		1,83

#### Luas Permukaan Daun

$$\Sigma Y^2 = 6,50^2 + 6,33^2 + 6,98^2 + \dots + 9,88^2 + 10,14^2 + 9,81^2$$

$$= 2356,42$$

$$R_y = \frac{(32,89)^2}{2 \times 6 \times 3}$$

$$= \frac{1081,75}{36}$$

$$= 30,05$$

$$A_y = \frac{4,75^2 + 3,15^2 + 3,65^2 + 5,71^2 + 6,12^2 + 9,50^2}{2 \times 3} - 30,05$$

$$= \frac{206,12}{6} - 30,05$$

$$\begin{aligned}
 &= 34,35 - 30,05 \\
 &= 4,30 \\
 &\quad (127,87)^2 + (160,76)^2 \\
 By &= \frac{\quad}{6 \times 3} - 30,05 \\
 &= 2344,14 - 30,05 \\
 &= 2314,09 \\
 Jab &= 1/3 \{ (21,15)^2 + (19,81)^2 + \dots + (27,73)^2 + (29,83)^2 \} - 30,05 \\
 &= 2353,72 - 30,05 \\
 &= 2323,67 \\
 ABy &= 2323,67 - 4,30 - 2314,09 \\
 &= 5,28 \\
 Ey &= 2356,42 - 2314,09 - 30,05 - 4,30 - 5,28 \\
 &= 2,70
 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 16. Anava luas permukaan daun kangkung air

Sumber variasi	dk	Jk	KT	F hit	F tab
Rata-rata Perlakuan	1	30,05	30,05		
A	5	4,30	0,86	7,82*	2,62
B	1	2314,09	2314,09	21037,18*	4,26
AB	5	5,28	1,06	9,64*	2,62
Kekeliruan	24	2,70	0,11		
Jumlah	36	2356,42			

Catatan : tanda \* menunjukkan ada beda nyata

Uji LSD

Diketahui : n = 12  
 $\alpha$  = 0,05  
 dk E = 24



$$\text{LSD} = t(95\% ; dkE) \times \frac{\sqrt{2 \cdot KTE}}{n}$$

$$= 1,71 \times \frac{\sqrt{2 \cdot 0,11}}{12}$$

$$= 1,71 \times 0,13$$

$$= 0,22$$

#### Ranking perlakuan konsentrasi limbah

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	3,16	2,04	1,91	1,59	1,22	1,05
(6)	1,05	2,11*	0,99*	0,86*	0,54*	0,17*
(5)	1,22	1,94*	0,82*	0,69*	0,37*	0
(4)	1,59	1,57*	0,45*	0,32*	0	
(3)	1,91	1,25*	0,13	0		
(2)	2,04	1,12*	0			
(1)	3,16	0				
	1	2	3	4	5	6
	a	b	b	c	d	e

#### Ranking perlakuan waktu pengamatan

	(1)	(2)
	8,93	7,10
(2)	7,10	1,83*
(1)	8,93	0
	1	2
	a	b

Tabel Lampiran 17. Perhitungan hasil pengukuran tinggi (cm) tanaman kangkung pada berbagai konsentrasi limbah

Ul.	Perlakuan	Tinggi Tanaman						Jumlah	Rata <sup>2</sup>
		0%	10%	25%	50%	75%	100%		
1	Sebelum	16,6	16,2	20,0	17,4	19,6	21,5		
2	pemberian	20,8	15,6	20,2	21,2	17,6	20,2		
3	limbah	16,9	15,8	19,3	22,5	21,3	20,3		
$\Sigma$		54,3	47,6	59,5	61,1	57,9	62,1	342,5	
x		18,10	15,87	19,83	20,37	19,30	20,70		19,03
1	Sesudah	23,4	23,7	27,1	28,7	30,8	33,4		
2	pemberian	25,1	20,5	25,3	28,8	28,6	33,8		
3	limbah	24,3	22,3	26,4	29,5	30,7	32,8		
$\Sigma$		72,8	66,5	78,8	87,0	90,1	100,0	493,2	
x		24,27	22,17	26,27	29,00	30,03	33,33		27,51
? $\Sigma$		18,5	18,9	19,3	25,9	32,2	37,9	152,7	
? x		6,17	6,30	6,44	8,63	10,73	12,63		8,48

Tinggi Tanaman

$$\begin{aligned}\Sigma Y^2 &= 16,6^2 + 20,8^2 + 16,9^2 + \dots + 33,4^2 + 34,8^2 + 31,8^2 \\ &= 20492,91\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R_y &= \frac{(152,7)^2}{2 \times 6 \times 3} \\ &= \frac{23317,29}{36} \\ &= 647,70\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_y &= \frac{18,5^2 + 18,9^2 + 19,3^2 + 25,9^2 + 32,2^2 + 37,9^2}{2 \times 3} - 647,70 \\ &= \frac{4624,34}{6} - 647,70\end{aligned}$$

$$= 770,72 - 647,70$$

$$= 123,02$$

$$By = \frac{(342,5)^2 + (495,2)^2}{6 \times 3} - 647,70$$

$$= 20140,52 - 647,70$$

$$= 19492,82$$

$$Jab = 1/3 \{ (54,3)^2 + (47,6)^2 + \dots + (90,1)^2 + (100)^2 \} - 647,70$$

$$= 20438,36 - 647,70$$

$$= 19790,66$$

$$ABy = 19790,66 - 1263,02 - 19492,82$$

$$= 174,82$$

$$Ey = 20492,91 - 19492,82 - 123,02 - 647,70 \quad 174,82$$

$$= 60,18$$

Tabel lampiran 18. Anava tinggi tanaman kangkung air

Sumber variasi	dk	Jk	KT	F hit	F tab
Rata-rata Perlakuan	1	647,70	647,70		
A	5	123,02	24,60	10,84*	2,62
B	1	19492,82	19492,82	8587,14*	4,26
AB	5	174,82	34,96	15,40*	2,62
Kekeliruan	24	60,18	2,27		
Jumlah	36	20492,91			

Catatan : tanda \* menunjukkan ada beda nyata

Uji LSD

$$\text{Diketahui : } n = 12$$

$$\alpha = 0,05$$

$$dk E = 24$$

f 2 . KTE

$$\text{LSD} = t (95\% ; dkE) \times \frac{\quad}{n}$$

f 2 . 2,27

$$= 1,71 \times \frac{\quad}{12}$$

$$= 1,71 \times 0,61$$

$$= 1,04$$

## Ranking perlakuan konsentrasi limbah

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	12,63	10,73	8,63	6,44	6,30	6,17
(6) 6,17	6,46*	4,56*	2,46*	0,27	0,13	0
(5) 6,30	6,33*	4,43*	2,33*	0,11	0	
(4) 6,44	6,19*	4,29*	2,19*	0		
(3) 8,63	4,00*	2,10*	0			
(2) 10,73	1,90*	0				
(1) 12,63	0					

1 2 3 4 5 6  
a b c d d d

## Ranking perlakuan waktu pengamatan

	(1)	(2)
	27,51	19,03
(2) 19,03	8,48*	0
(1) 27,51	0	

1 2  
a b

Departemen Perindustrian R.I  
Badan Penelitian dan Pengembangan Industri  
**BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI**  
Jl. Ki Mangun Sarkoro No. 6 Telp. 316315 Fax. (024) 316315  
Tromol pos 829  
SEMARANG - 50241

Semarang, oktober 95

Pengujian No. : PBPL 155

Report Nr.

Bahan/Barang : Air buangan

Material

Asal contoh

Sample's Origin

DIBUAT UNTUK : PT. Kusumahadi Santosa  
Jl. Raya Jaten Karanganyar

Executed

Contoh diambil tanggal : 26 September 1995

Sample received on :

HASIL PENGUJIAN

TEST RESULT

Hasil analisa contoh air buangan yang diambil dari PT. KUSUMAHADI SANTOSA  
Berdasarkan berita acara pengambilan tanggal 26 September 1995 adalah seperti daftar  
terlampir

Kepala,

Drs. Soewadji H

NIP. 090806059

# analisa air buangan

Perusahaan : PT. Kusumahadi Santosa  
 Tanggal pengambilan contoh : 26 September 1995  
 Kapasitas Produksi : 15 ton

No.	Parameter	Hasil Analisa		Baku Mutu Limbah Cair Kep B3 / Men / KLH / 11 / 1991						Beban cemaran maksimum yang dijinkan kapasitas ijin produksi Ton, M3/hari	
		Kualitas mg/l	Beban kg/hari	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Industri Tekstil Debit Limbah Max 150 M3 / ton		Kualitas mg/l	Beban kg/ton
								Pencemaran			
I	FISIKA										
1.	Temperatur	36		35	30	40	45				
2.	Zat padat terlarut	2438		1500	2000	4000	5000				
3.	Zat padat tersusp	227	326,653	100	200	400	500	(68)	9		135
4.	Debit M3/hari	1439									
II	KIMIA										
1.	P.H.	7		6-9	6-9	6-9	5-9	6-9			6-9
2.	Besi terlarut(Fe)	0,0299		1	5	10	20				
3.	Mangan terlarutMn	-		0,5	2	5	10				
4.	Tembaga (Cu)	-		1	2	3	5				
5.	Seng (Zn)	0,0078		2	5	10	15				
6.	Krom HeksaValenCr6	0,0000		0,005	0,1	0,5	1				
7.	Krom total (Cr)	0,0000	0,0000	0,1	0,5	1	2	2	0,3		4,5
8.	Cadmium (Cd)	0,0016		0,01	0,05	0,1	0,5				
9.	Timbal (Pb)	0,0033		0,02	0,1	1	2				
10.	Nikel (Ni)	-		0,1	0,2	0,5	1				
11.	Sulfida	0,0072		0,01	0,05	0,1	1				
12.	Amonia bebasNH3-N	1,6352	2,3532	0,02	1	5	20				
13.	Nitrit (NO2-N)	0,1736		0,06	1	2	5				
14.	Nitrat (NO3-N)	0,0000		10	20	20	50				
15.	BOD	160,7200	231,276	20	50	150	200	05	12,75		191,250
16.	COD	341,1760	490,952	40	100	300	600	250	37,50		562,500
17.	SenyawaAktBirumetyle	-		0,5	5	10	15				
18.	Fenol	0,0502	0,0722	0,01	0,5	1	2	1	0,15		2,2500
19.	Minyak dan lemak	0,0025	0,0036	1	5	10	20	5	0,75		11,2500
20.	Sianida (Cn)	-		0,02	0,05	0,5	1				

## Keterangan :

- Bila dibanding dengan baku mutu limbah cair industri tekstil ditinjau dari konsentrasi parameter yang melebihi anbang adalah Zat padat tersuspensi, BOD
- Disarankan agar mengempurnakan IPAL dan mengolah semua limbahnya sehingga memenuhi Baku Mutu.

- Produksi nyata 15 ton/hari
- Beban cemaran maksimal yang diperbolehkan :

$$\begin{aligned}
 &\text{Zat padat tersuspensi} \rightarrow 15 \times 9 = 135,00 \text{ kg/hr} \\
 &\text{Krom total} \rightarrow 15 \times 0,3 = 4,50 \text{ kg/hr} \\
 &\text{BOD} \rightarrow 15 \times 12,75 = 191,25 \text{ kg/hr} \\
 &\text{COD} \rightarrow 15 \times 37,5 = 562,50 \text{ kg/hr} \\
 &\text{Fenol} \rightarrow 15 \times 0,15 = 2,25 \text{ kg/hr} \\
 &\text{Minyak dan lemak} \rightarrow 15 \times 0,75 = 11,25 \text{ kg/hr}
 \end{aligned}$$



PERPUSTAKAAN  
 FAKULTAS BIOLOGI  
 UNIVERSITAS ATMA JAYA  
 YOGYAKARTA